

Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 61100438  
PUBLICATION DATE : 19-05-86

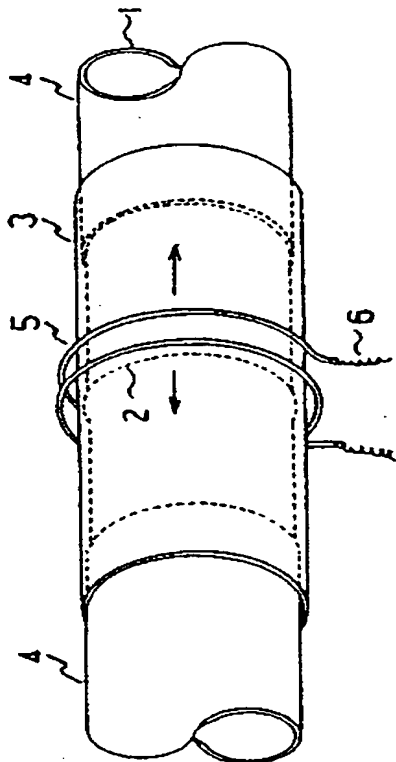
APPLICATION DATE : 23-10-84  
APPLICATION NUMBER : 59221300

APPLICANT : UBE IND LTD;

INVENTOR : IKEDA ISAMU;

INT.CL. : B29C 63/40 // B29K105:02 B29L 23:22

TITLE : METHOD OF COVERING STEEL PIPE  
CONNECTED SECTION FOR  
PREVENTING CORROSION



**ABSTRACT :** PURPOSE: To make it possible to form an excellent corrosion preventive covering layer on the circumferential surface of a steel pipe connected section with good reproducibility, by wrapping tightly a synthetic resin sheet around the circumference of the steel pipe connected section, and heat-bonding the tubular body formed by connecting the opposite ends of the sheet via an adhesive layer to the outer circumferential surface of the steel pipe connected section.

**CONSTITUTION:** In induction heating, a tubular body 3 arranged near the circumference of a steel pipe connected section can prevent the heat conducted from the steel pipe 1 during heating thereof from dissipating, an adhesive layer and heat-shrinkable layer can be heated to a desired temperature in a short period, the high temperature state of the steel pipe 1 can be retained for a longer period, and the adhesive layer of the tubular body 3 adhered to the circumferential surface of the steel pipe connecting section is kept in a soft and fluid state for a period required for exhibiting the adhesive performance. In this manner, since the tubular body 3 causes the adhesive layer in soft and fluid state to be pressed to the circumferential surface of the steel pipe connected section and the circumferential surface of a mill coat layer 4 to be united uniformly to all the circumference of the steel pipe, an excellent corrosion preventive coating having bubbles or the like therein can be obtained.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-100438

⑬ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)5月19日

B 29 C 63/40  
// B 29 K 105:02  
B 29 L 23:22

7729-4F  
4F  
4F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑯ 発明の名称 鋼管接続部の防食被覆法

⑰ 特 願 昭59-221300

⑱ 出 願 昭59(1984)10月23日

⑲ 発 明 者	倉 升	哲 郎	市原市五井南海岸 8 番の 1	宇部興産株式会社千葉石油化学工場内
⑲ 発 明 者	後 藤	秀 夫	市原市五井南海岸 8 番の 1	宇部興産株式会社千葉石油化学工場内
⑲ 発 明 者	重 村	隆 司	市原市五井南海岸 8 番の 1	宇部興産株式会社千葉石油化学工場内
⑲ 発 明 者	池 田	勇	市原市五井南海岸 8 番の 1	宇部興産株式会社千葉石油化学工場内
⑲ 出 願 人	宇 部 興 産 株 式 会 社		宇部市西本町 1 丁目 12 番 32 号	

明 細 書

1. 発明の名称

鋼管接続部の防食被覆法

2. 特許請求の範囲

接着剤層が軟化・流動する温度以下の熱収縮温度を有する接着剤層付きの合成樹脂製熱収縮性シートを、鋼管接続部の周囲にタイトに巻きつけ、そのシートの両端部を接続して管状体となすことによって、熱収縮性の管状体を該鋼管接続部の全周面に対して近接した状態で配置し、この管状体の配置されている鋼管接続部付近の全周を外側から誘導加熱によって高温に加熱し、その加熱された鋼管からの熱で前記管状体を加熱し熱収縮させると共に、前記の接着剤層を軟化・流動温度以上に加熱し該管状体を接着剤層で鋼管接続部の外周面に熱接着させることを特徴とする鋼管接続部の防食被覆法。

3. 発明の詳細な説明

(本発明の技術分野)

この発明は、原油、天然ガスなどパイプライン、

化学工業、石油精製工業などのプラントの配管などに使用される鋼管の防食被覆において、鋼管の各端部を溶接などで互いに接合した鋼管の接続部を、接着剤層を有する熱収縮性シートからなる防食被覆材料によって被覆する際に、接着剤層が軟化・流動する温度以下の熱収縮温度(後で詳しく説明する)を有する「接着剤層付きの合成樹脂製熱収縮性シート」を、鋼管接続部の周囲にタイトに巻きつけその両端部を接続して管状体となし、この管状体の配置されている鋼管接続部付近の鋼材を外側からの誘導加熱によって直接高温に加熱し、その加熱された鋼管からの熱で前記管状体を熱収縮させると共に、加熱により軟化・流動化した接着剤層で該管状体を鋼管接続部の外周面に確実に熱接着させることによって、鋼管接続部に優れた性能の防食被覆層を効率よく形成することができる防食被覆法に係る。

(従来技術の説明)

従来、パイプラインなどに使用される鋼管は、一般に、工場でポリエチレンなどをシート状に押

出し、この軟化状態のシート状体を接着剤層の施されている鋼管の胴部の周面に巻きつけ接合し、最後に冷却することによって形成される防食被覆層（ミルコート層）を有する被覆鋼管が使用されており、その胴部がミルコートされている鋼管は、その端部のミルコート層を取り除いて鋼材面を露出して溶接によって互いに接続されて、パイプライン、または配管に形成されるのである。

その鋼材面が露出している鋼管接続部（溶接部またはビード部の付近）を防食などの目的で、熱収縮性被覆材料を用いて防食被覆する技術は、従来から良く知られている。このような鋼管接続部の防食被覆には、前記のミルコート層と同等の優れた防食性能が要求されているが、鋼管接続部に優れた防食被覆層を形成する為には、熱収縮性材料の熱収縮、熱接着操作などにおいて、極めて熱練を要し、長時間の加熱作業を必要とするのであり、安定した防食性能が再現性よく容易に得られる鋼管の接続部の被覆方法が求められていたのである。

すなわち、胴部がミルコート被覆されている鋼管の端部を溶接で接続した鋼管の接続部を腐食から護るために、その接続部の周囲に、接着剤層を有する熱収縮性シート（被覆材料）を管状に配置し、熱収縮させて防食被覆する方法としては、例えば、熱収縮性シートの接着剤層を内側にして、鋼管接続部の周囲に巻き付け、その熱収縮性シートの両端部を互いに重ね合わせ熱的に接合し、熱収縮性シートの管状体を形成し、その後、熱収縮性シートの管状体を外部から電熱ヒーター、ガスバーナー、熱風などで加熱して熱収縮させて、熱収縮性シートの管状体を鋼管接続部の周面に密着させ、さらに鋼管接続部の周面に密着した管状体を外部からガスバーナーなどで加熱して、管状体を鋼管接続部の周面に接着剤層で熱接着させるといった複雑な方法で、鋼管接続部の防食被覆を行っていたのである。

この熱収縮性シートの接着剤層と鋼管接続部の周面との効果的な熱接着は、一般には、前記の接着剤層と、その接着剤層が密着している鋼管の接

続部とを、充分に加熱して、接着剤層を一旦軟化・流動状態にした後に、冷却して固化させることにより実現するものである。しかし、従来公知の方法では、鋼管接続部の周面に熱収縮によって密着された熱収縮性の管状体をその内面の接着剤層によって充分に接続部の周面に熱接着させるために、例えば、ガスバーナー、遠赤外線ヒーターあるいは熱風などを用いて、管状体の外側から管状体を加熱する方法が用いられていた。

その公知の方法では、最外層のプラスチック層（熱収縮性架橋プラスチック層）および接着剤層が、本来、熱伝導性の悪い材料であるので、前記の接着剤層および鋼管接続部の周面を管状体の接着剤層の軟化・流動温度あるいは接着温度まで確實に加熱することが極めて困難であること、加熱操作に長時間を要し最外層の保護層がかなりの熱履歴を受けて熱的に劣化すること、また、外側からのガスバーナーなどの加熱では、管状体の全周にわたって均一な加熱をすることが困難であるので、管状体が鋼管接続部の周面に接合する際に、

その接合が不均一となることなどの点において、防食性能上適当ではなかったのである。

〔本発明の要件と効果〕

この発明の発明者らは、鋼管接続部の熱収縮性シートによる防食被覆法において、従来の防食被覆法における前述の欠点を持たない防食被覆法について、鋭意検討した結果、接着剤層を有する特定の熱収縮性シートを管状に形成して、鋼管接続部の周面に近接配置し、鋼管の周囲に設置された誘導加熱装置からの誘導加熱によって、鋼管接続部付近の鋼材を直接高温に加熱し、その鋼材の熱で鋼管接続部の周面に近接配置された管状体を熱収縮させて鋼管接続部に周面に密着させると共に、前記管状体の接着剤層を軟化・流動温度以上に確實に加熱し、その接着剤層を介して管状体を鋼管接続部の周面に確實に接合して、極めて優れた防食性能の防食被覆層を鋼管接続部の周面に再現性よく形成できることを見だし、この発明を完成した。

すなわち、この発明は、接着剤層が軟化・流動

する温度以下の熱収縮温度を有する接着剤層付きの合成樹脂製熱収縮性シートを、鋼管接続部の周囲にタイトに巻きつけ、そのシートの両端部を接続して管状体となすことによって、熱収縮性の管状体を該鋼管接続部の全周面に対して近接した状態で配置し、この管状体の配置されている鋼管接続部付近の全周を外側から誘導加熱によって高温に加熱し、その加熱された鋼管からの熱で前記管状体を加熱し熱収縮させると共に、前記の接着剤層を軟化・流動温度以上に加熱し該管状体を接着剤層で鋼管接続部の外周面に熱接着させることを特徴とする鋼管接続部の防食被覆法に関する。

この発明の方法は、鋼管の接続部の周囲に配置された熱収縮性の管状体を熱収縮させるための加熱、および、その管状体の接着剤層と鋼管接続部の外周面との加熱接着のための加熱を、まったく同じ誘導加熱方式で一挙に連続して行うことができる。均一な加熱が可能で、作業性が優れている点、並びに、前述の誘導加熱によって直接最も高温に加熱されるのが鋼管を構成している鋼材であり、

その鋼管の熱が熱収縮性の管状体の接着剤層と熱収縮性層とを順次熱伝導により加熱していくのであり、その結果、防食被覆層の最外層となる熱収縮性層（熱収縮性プラスチック層）がガスバーナーの火炎などで熱劣化することがなく、しかも鋼管の周面と接着剤層との熱接着に必要な加熱が容易になされ、接着剤層の軟化・流動による鋼管の周面への接合が確実に行われる点などに主な特長がある。

#### 〔本発明の各要件の説明〕

本発明の被覆方法に使用される鋼管は、一般にパイプライン、プラントの配管などで使用されているミルコート層を設けられた鋼管であって、その端部が露出していて溶接で互いに接続されている鋼管であれば、どのような種類、サイズの鋼管であってもよいが、この発明では、特に約30cm以上の口径、あるいはさらに約50～400cmの大口径の鋼管の接続部の防食被覆について、好適に採用することができる。

この発明の方法において、鋼管接続部の被覆に

用いる熱収縮性シートは、接着剤層の軟化・流動するような温度以下の温度で十分に熱収縮するよう、熱収縮性材料を製造する際の延伸温度付近、好ましくは比較的低温の熱収縮温度を有する合成樹脂製シート、もしくは延伸温度±10℃の範囲の温度であるか、の「熱収縮性層」と、加熱接着性の「接着剤層」から成る、或いは、常温（約20℃）の熱収縮性材料を一定とからなるものであればよい。

前記の熱収縮性層は、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリブチレン、ポリオレフィン、ポリビニル、ポリ塩化ビニル、ポリエステル、ポリアクリル、ポリメタクリル、ポリイミドなどの熱可塑性合成樹脂製の熱収縮性シートから構成されているものであり、このシート層が、約60～150℃、特に70～120℃の温度に加熱された状態で、延伸されることによって、前記の熱収縮性層が、また、この発明において、熱収縮率（最大の熱延伸温度とほぼ同じ温度（熱収縮性温度）付近における熱収縮率）とは、前述のように常温の熱収縮性材料において約20～80%、特に25～70%の熱収縮率を一定の割合で昇温し加熱して、この熱収縮性材料が熱収縮率を増大しない温度にまで加熱し、次また、特に前述の延伸による熱収縮性付与の工程において常温にまで冷却して、前述の昇温開始前の熱の前もしくは後に、このシートの架橋の程度を示す熱収縮性材料の長さ（ $l$ ）と前記昇温及び冷却後のゲル分率が約20～80%程度となるように、熱収縮性材料の長さ（ $l$ ）とから次の式によって前記のシートが、電子線などの照射による方法、または化学架橋による方法で、架橋されており、耐熱性が付与されていることが好ましい。

さらに、前記のゲル分率は、試料（架橋プラス

チックフィルムなど)を、キシレン中に入れて、約10時間、約130℃の温度で還流しながら溶解させ、そのキシレンに溶解しなかった試料の重量(Ag)を、使用した全試料の重量(Bg)で割って得られた値を100倍した値である。

$$\text{ゲル分率} = (A/B) \times 100 (\%)$$

前記の接着剤層は、前記の熱収縮性層の熱収縮温度以上の温度で、軟化・流動しうる接着剤からなるものであればよく、例えば、ポリエチレン、エチレン-酢酸ビニル共重合体、エチレン-プロピレン共重合体、ポリプロピレン、塩化ビニルなどの熱可塑性樹脂、あるいは、それらのマレイン酸またはその無水物などによる変性物、並びに粘着付与剤、無機充填剤などを主成分とするホットメルトタイプの加熱接着性の接着剤からなる接着剤層が好ましい。

次に、この発明による鋼管接続部の防食被覆法について実施態様を説明する。

この発明の方法は、先ず必要であれば、ワイヤブラシ等で錆を落として、非油性溶剤で汚れ

を拭き取ったりして、被覆すべき鋼管接続部(ミルコート部分の除かれた露出部分)の前処理を実施した後、さらに必要であれば、該接続部を、その表面の水分を除去する程度、あるいはその接着剤層が過剰に軟化・流動しない程度の温度、好ましくは約80℃以下、さらに好ましくは60℃以下に加温した後、第1図に示すように、その鋼管1の接続部に接着剤層付きの熱収縮性シートをタイトに巻き付け、そのシートの両端部を互いに重ね合わせ加熱してその両端部同士を接合し、熱収縮性の管状体3を形成し、鋼管接続部の周面に十分に近接して、例えば、鋼管接続部の周面(露出面)から最も離れている場所(鋼管の下部)でも約5mm以内、特に3mm以内に近接させて、熱収縮性の管状体3を配置すればよい。

なお、上記の熱収縮性シートの端部同士の接合では、必要であれば、片面に接着剤層を有する合成樹脂製シートから成る、いわゆるヒートシールテープを、該シートの両端部の重ね合わせ部分に接合するために、用いることが効果的である。

この発明の方法では、鋼管接続部の周面に熱収縮性の管状体3を近接させて配置した後、第1図に示すように、管状体3が密接に配置されているミルコート層4を有する鋼管1の接続部(溶接によるビード部2の付近)の周囲に、電源と接続される導電線6を端部に有する誘導加熱用コイル5を配置し、鋼管接続部を構成している鋼材を全面にわたって均一な高温に短時間で昇温させて、管状体3の内側の接着剤層および外側の熱収縮性層を、鋼管1からの高温により、管状体の熱収縮に必要な熱収縮温度、および管状体の接着剤層の軟化・流動に必要な温度にまで加熱することにより、管状体を熱収縮させて鋼管接続部の周面に密着させると共に、管状体の接着剤層を軟化・流動化させて鋼管接続部の周辺部と管状体とを接着剤層で確実に接合し、最後に冷却して、第2図に示すように、優れた防食被覆層3'を鋼管接続部の周面上に形成するのである。

前記の誘導加熱は、誘導加熱用コイル5と高周波電力発生装置(ジェネレーター、図示しなかつ

た)とからなる誘導加熱装置を使用して導電性の金属を加熱する方法であり、例えば、鋼管1の周囲に配置された誘導加熱用コイル5に、周波数が約50~100000Hz、特に100~50000Hz程度であって電圧が、50~500ボルト、特に70~400ボルトである電流を、1~1000kVA、特に10~500kVA(例えば、1000Vでは、約10~10000A、特に100~50000A)の電力で、約1~60分、特に3~30分間流すことによって、そのコイルの内部に配置された導電性の材料(例えば鋼材など)の表面層に電流を生じさせ、約100~300℃、特に120~250℃に、短時間で均一に加熱する方法である。

この発明の方法において、鋼管接続部の周囲に近接して配置されている管状体3を熱収縮させ、接着剤層を軟化・流動させるために、鋼管を高温に加熱する際に、鋼管接続部の周囲に近接して配置されている管状体3の外側(周囲)に配置された誘導加熱装置(コイル)によって、鋼管1のみ

が直接に誘導加熱されて高温になるのであり、また、鋼管接続部の周囲に近接して配置されている管状体3は、直接誘導加熱されないけれども、加熱された鋼管1からの高熱によって、接着剤層から外層に向かって順次加熱されるのである。

前述の誘導加熱において、鋼管接続部の周囲に近接して配置されている管状体3は、加熱中の鋼管1からの熱の逸散を防止しているため、非常に短時間で接着剤層および熱収縮性層を必要な温度にまで昇温することができると共に、十分に高温に加熱された後の鋼管1の高温状態が、密着された管状体3（または3'）によって比較的長い時間高温に維持され、その結果、鋼管接続部の周囲に密着された管状体の接着剤層はその接着性能の発揮に必要とされる充分な時間、軟化・流動状態が維持される。

鋼管接続部の周囲に密着された管状体の接着剤層が比較的長い時間、軟化・流動状態に維持されているので、加熱中の管状体（熱収縮性層）の熱収縮力、あるいは冷却された際の管状体と鋼管と

の熱膨張率の差による締め付け力により、管状体が鋼管接続部の周面およびミルコート層の周面に向かって、前記の軟化・流動状態の接着剤層を、鋼管の全周に均一に接合されるように押し付けることができるため、実質的に気泡等を内在しない優れた防食被覆を実現できるのである。

また、前記の誘導加熱の加熱では、管状体3の最外層（熱収縮性層）は、鋼管の熱が接着剤層を経由して伝熱されることにより昇温されるため、ガスバーナーのように過剰に高温に加熱されることがなく、鋼管接続部の周面に防食被覆される合成樹脂製の管状体が、特別の熱劣化により、機械的特性あるいは長期間の寿命を低下させることなく、長期間（約20年以上）にわたって安定した優れた防食性能が維持されるのである。

さらに誘導加熱による加熱の利点は、温度分布の均一な再現性のよい高温加熱が短時間で可能であるので、従来のガスバーナー等による加熱のように、熟練した技術者が必要で無く、特に大口径の鋼管の全周を均一に高温に加熱する加熱作業が

極めて容易となったのである。

この発明における誘導加熱により、鋼管接続部に管状体を加熱し熱収縮させて密着し、接着剤層を介して熱接着させる操作を実施する場合、例えば、上記のように本発明の方法では鋼管の全周に誘導加熱用コイルを配設し、そのコイルに通電して発熱させるという、非常に簡便かつ安全な操作で実施出来るものであり、従来のガスバーナーを使用した場合のように、特に風等の影響による炎の吹き切れ等による加熱の中断あるいは作業の難しさといった問題もなく、作業環境の影響もあまり受けず、容易に安全に加熱昇温が出来るものである。

ば、誘導加熱用コイルは第1図および第2図のようないくつかの巻き数の少ない1本のコイルを鋼管1の溶接ビード部2を中心として左右に（矢印の方向に）移動させるか、あるいは該コイル5を管状体3の右または左の端から他の端に向かって移動させて、ビード部2の周辺（鋼管の露出部）およびミルコート層4の端部などの鋼管接続部の周辺の全体へ、管状体の被覆を実施することができる。

また、第3図の如く、鋼管接続部の周囲に近接して配置された熱収縮性の管状体3と略同一あるいはやや広幅の区域を覆うような螺旋状の誘導加熱用コイル5を用いて、加熱昇温すべき鋼管1のビード部2（接続部）から鋼管のミルコート層4の端部までの全周面を同時に加熱してもよい。

なお、前述の加熱において、鋼管1のミルコート層4の上では鋼管1の周面から管状体3に向か

っての熱伝導性が悪いので、この管状体の両端部の熱収縮および熱接着のために、管状体の外側から何らかの手段で管状体の両端部を補助的に加熱してもよい。

上記のように本発明の方法では鋼管の全周に誘導加熱用コイルを配設し、そのコイルに通電して発熱させるという、非常に簡便かつ安全な操作で実施出来るものであり、従来のガスバーナーを使用した場合のように、特に風等の影響による炎の吹き切れ等による加熱の中断あるいは作業の難しさといった問題もなく、作業環境の影響もあまり受けず、容易に安全に加熱昇温が出来るものである。

さらに本発明による加熱方法は鋼管側を発熱させるものであって、接着剤層は充分軟化・流動した状態となり得るため、上記のように誘導加熱用コイルの形状、大きさ等に特に制限されることなく、目的を達することが出来る。

実施例1  
ポリエチレン製のミルコート層を有する鋼管（

外径が、約102mmであり、厚さが、約10mmである)の端部を、ミルコート層の一部除去の後、溶接して接続して得られた「長尺の接続された鋼管」の溶接部(ビード部)の周辺の露出周面および前記鋼管のミルコート層の周面に、接着剤層(ポリエチレン系ホットメルトタイプの接着剤、接着温度:140℃、厚さ:1.5mm)を有する熱収縮性シート(熱収縮温度が約120℃であって、熱収縮率が約30%であり、縦の長さ:348cm、幅の長さ:50cm、厚さ:1.0mm)をタイトに巻きつけ、その熱収縮性シートの両端部を接続して管状体となし、近接した状態(鋼管の周面から最も離れた下部での、鋼管の周面と管状体との間の距離が約2.5mmである状態)で配置した。

前記の熱収縮性シートの管状体が鋼管の周囲に近接して配置されている鋼管の接続部の周囲に、誘導加熱用コイルを第3図に示すように設置し、その誘導加熱用コイルに、約110Vで、400Hzの電流を、約85KVAの電力で、約6分間、流して、鋼管の接続部の全周表面層の温度を160

℃にまで均一に加熱し、その鋼管の接続部の熱によって、前記管状体を熱収縮させて、鋼管の表面に密着させると共に、前記管状体の内部の接着剤層を接着温度(熱融着温度)に加熱し、熱収縮性シートの管状体を前記接着剤層を介して鋼管の接続部の周面およびミルコート層の周面に接着させた。

前述のようにして、鋼管の接続部を防食被覆した鋼管の防食被覆層は、施工の際に、その接着剤層の接合が確実に高温で均一に行われているので、特にその接着剤層に気泡などが生じたり、また接着が不十分な個所が生じたりせず、さらに、接着剤層の加熱が鋼管の接続部を直接に加熱する誘導加熱で行われているので、熱収縮性シートが特別の熱履歴をうけることがなく、熱劣化していないので、長期間の優れた防食被覆性能を有するものであった。

#### 4. 図面の簡単な説明

第1図及び第2図は、本発明の方法において、誘導加熱の工程の状況を例示する斜視図である。

第3図は、本発明の方法において、他の誘導加熱の工程の状況を例示する斜視図である。

1:鋼管、2:溶接部(ビード部)、3:熱収縮性の管状体、3':防食被覆層、4:ミルコート層、5:誘導加熱用コイル、6:導電線。

特許出願人 宇部興産株式会社

